

**PERENCANAAN PERAWATAN DENGAN METODE
REABILITY MAINTENANCE(RCM II) PADA MESIN ANDI
PTP 3013 DI PT. PANGGUNG ELECTRIC CITRABUANA**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

AGUS PRIHANTONO
NPM : 0632010188

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2010**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan berkat rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul **“Perencanaan Perawatan dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* II (RCM II) pada Mesin Andi PTP 3013 di PT. Panggung Electric Citrabuana“**.

Penulisan laporan ini dilakukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Fakultas Teknologi Industri jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Atas terselesainya pelaksanaan penelitian dan terselesainya penulisan laporan skripsi ini, maka penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak DR. Ir. Teguh Sudarto, MP selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Bapak Ir. Sutiyono. MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. M. Tutuk Safirin, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Dr. Ir. Minto Waluyo, MM, selaku Sekertaris Jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak Ir. M.Anang Fahrodji, MMT selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. MT.Safirin, MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.

6. Bapak dan Ibu Dosen Penguji yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menguji laporan skripsi dan memberikan petunjuk serta arahan dalam penulisan laporan.
7. Seluruh Staf dan Karyawan PT. PANGGUNG ELECTRIC CITRABUANA yang telah banyak membantu selama penulis melaksanakan penelitian.
8. Kedua Orang Tua dan seluruh keluargaku yang selalu senantiasa menasehati, membimbing, dan memberikan arahan yang baik serta selalu mendoakan saya.
9. Teman-temanku yang berada di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di luar kampus UPN, terima kasih atas semangat, doa dan bantuannya dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
10. Seluruh Civitas Akademika UPN “Veteran” Jawa Timur, terima kasih untuk semua bantuan dan bimbingannya selama ini.
11. Pihak-pihak lain yang terkait baik secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam pembuatan atau penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik isi maupun penyajian. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati.

Akhir kata semoga Laporan Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dan semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat dan berkat kepada kita semua. Terima Kasih.

Surabaya, Mei 2010

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Asumsi	3
1.5 Tujuan	3
1.6 Manfaat	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Manajemen Perawatan	6
2.1.1 Tujuan Manajemen Perawatan	7
2.1.2 Jenis-Jenis Perawatan	8
2.1.3 Tugas dan Kegiatan Perawatan	10
2.2 Kebijakan Pemeliharaan	13
2.3 Kegagalan (<i>Failures</i>)	16
2.4 Keandalan	19
2.4.1 Fungsi Keandalan	20

2.4.2	Laju Kegagalan	21
2.4.3	<i>Mean Time To Failure</i>	24
2.4.4	<i>Mean Time To Repair</i>	25
2.4.5	Distribusi Kegagalan	26
2.5	Diagram Pareto	28
2.6	<i>Reliability Centered Maintenance</i>	30
2.6.1	<i>Functions and Performance Standards</i>	31
2.6.2	<i>Failure Modes and Effects Analysis</i>	32
2.6.3	<i>Failure Consequences</i>	39
2.6.4	<i>Proactive Task</i>	39
2.6.5	<i>Default Action</i>	40
2.7	Biaya Pemeliharaan	41
2.8	Penelitian-Penelitian Terdahulu	49

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	52
3.2	Identifikasi Variabel	52
3.3	Metode Pengumpulan Data	53
3.4	Metode Pengolahan Data	54
3.5	Langkah-langkah Penelitian dan Pemecahan Masalah	58

BAB IV HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengumpulan Data	62
4.2	Pengolahan Data	62
4.2.1	Penentuan Komponen Kritis	62
4.2.2	<i>Functional Block Diagram</i>	68

4.2.3	<i>Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)</i>	70
4.2.4	<i>RCM II Decision Worksheet</i>	72
4.2.5	Penentuan Distribusi waktu antar kerusakan dan distribusi waktu lama perbaikan	75
4.2.6	Penentuan Interval Perawatan	77
4.2.7	Penentuan Biaya Perawatan	82
4.3	Analisa dan Pembahasan	84
4.3.1	Penentuan Komponen Kritis	84
4.3.2	<i>Functional Block Diagram</i>	84
4.3.3	<i>Failure Modes and Effects Analysis</i>	85
4.3.4	<i>RCM II Decision Worksheet</i>	87
4.3.5	Penentuan distribusi waktu antar kerusakan dan distribusi waktu lama perbaikan	88
4.3.6	Penentuan Interval Perawatan	89
4.3.7	Penentuan Biaya Perawatan	89

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	91
5.2	Saran	92

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rating <i>Severity</i> dalam FMEA	35
Tabel 2.2 Rating <i>Occurrence</i> dalam FMEA	36
Tabel 2.3 Rating <i>Detection</i> dalam FMEA	37
Tabel 2.4 Informasi dalam Sistem Produksi dan Sistem Perawatan	43
Tabel 4.1 Persentase <i>downtime</i> pada Mesin Andi PTP-3013	63
Tabel 4.2 Persentase kerusakan pada Boring Unit.....	65
Tabel 4.3 Persentase kerusakan pada Saw Unit.....	66
Tabel 4.4 Persentase kerusakan pada Tromol Cutting.....	67
Tabel 4.5 Persentase kerusakan pada Gear Unit.....	68
Tabel 4.6 <i>Failure Modes and Effects Analysis</i> pada Boring Unit	71
Tabel 4.7 <i>RCM II Decision Worksheet</i> pada Boring Unit	73
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Distribusi	76
Tabel 4.9 Tabel Nilai MTTF dan MTTR	77
Tabel 4.10 Biaya penggantian karena perawatan (CM)	78
Tabel 4.11 Biaya penggantian karena kerusakan (CF)	80
Tabel 4.12 Interval perawatan	82
Tabel 4.13 Biaya perawatan berdasarkan interval perawatan	83
Tabel 4.14 Tabel <i>Functional Failure, Failure Mode</i> dan <i>Failure Effect</i> pada Mesin Andi PTP-3013	86
Tabel 4.15 Kegiatan dan interval perawatan pada Mesin Andi PTP-3013	87
Table 4.16 Biaya perawatan masing-masing komponen kritis	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik <i>Time Base Maintenance</i> dan <i>Condition Base Maintenance</i>	10
Gambar 2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi kebijaksanaan pemeliharaan	16
Gambar 2.3 Karakteristik Kegagalan komponen	18
Gambar 2.4 Kurva Bathub	21
Gambar 2.5 <i>Failure Rate</i>	23
Gambar 2.6 Diagram Pareto	29
Gambar 2.7 Kurva <i>Total Cost of Maintenance</i>	41
Gambar 2.8 Model <i>Age Replacement</i>	44
Gambar 2.9 Siklus dalam Model <i>Age Replacement</i>	45
Gambar 3.1 Diagram Alir	58
Gambar 4.1 Diagram pareto pada Mesin Andi PTP-3013	64
Gambar 4.2 Diagram pareto pada <i>Boring Unit</i>	65
Gambar 4.3 Diagram pareto pada <i>Saw Unit</i>	66
Gambar 4.4 Diagram pareto pada <i>Tromol Cutting</i>	67
Gambar 4.5 Diagram pareto pada <i>Gear Unit</i>	68
Gambar 4.6 <i>Functional Block Diagram</i> Andi PTP-3013	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Gambaran Umum Perusahaan

Lampiran B. Data waktu antar kerusakan dan waktu lama perbaikan

Lampiran C. Persentase *downtime* pada Andi PTP-3013 dan
komponen kritisnya

Lampiran D. *Failure Modes and Effects Analysis*

Lampiran E. *RCM II Decision Diagram*

Lampiran F. *RCM II Decision Worksheet*

Lampiran G. Pengujian distribusi waktu antar kerusakan dan nilai MTTF

Lampiran H. Pengujian distribusi waktu lama perbaikan dan nilai MTTR

Lampiran I. Biaya penggantian karena perawatan (CM dan biaya
penggantian karena kerusakan (CF)

Lampiran J. Interval Perawatan (TM)

Lampiran K. Biaya perawatan berdasarkan interval perawatan

ABSTRAKSI

PT.PANGGUNG CITRABUANA bergerak dibidang industri manufaktur dengan hasil produksinya berupa rak meja komputer yang berbentuk *particle board*. Untuk menjaga agar kualitas produk tetap terjaga, maka PT.PANGGUNG CITRABUANA senantiasa berupaya untuk melakukan perubahan dan peningkatan khususnya pada keandalan mesin. Permasalahan yang dihadapi adalah kerusakan yang terjadi sewaktu-waktu sebelum interval perawatan menyebabkan adanya kegiatan *overhaul* dan *replacement* atau *corrective maintenance* yang menimbulkan adanya *downtime* dan kemacetan atau berhentinya proses produksi serta biaya perawatan yang semakin besar sehingga menimbulkan kerugian yang cukup berarti bagi perusahaan. Obyek penelitian ini adalah pada Andi PTP 3013 yaitu mesin yang digunakan untuk memproduksi rak meja.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Reliability Centered Maintenance II* dengan memadukan analisis kualitatif yang meliputi *FMEA* dan *RCM II Decision Worksheet*. Metode *Reliability Centered Maintenance II* ini digunakan untuk menentukan kegiatan dan interval perawatan berdasarkan pada *RCM II Decision Worksheet* sesuai dengan fungsi dan sistem dari mesin Andi PTP-3013 dan *FMEA* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan serta efek yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut.

Kegiatan dan interval perawatan berdasarkan *RCM II Decision Worksheet* komponen yang memiliki kegagalan potensial diantaranya adalah *belt gardan* dengan *scheduled restoration task* dan interval perawatan selama 514,88 jam; *Coupling Saw* dengan *scheduled restoration task* dan interval perawatan selama 106,70 jam; *Flexible tromol* dengan *scheduled restoration task* dan interval perawatan selama 3246,74 jam; *Gear R&L* dengan *scheduled restoration task* dan interval perawatan selama 5395,26 jam.

Kata Kunci : *overhaul*, *replacement*, *corrective maintenance*, kualitatif, *RCM II Decision Worksheet*, *FMEA*, efisiensi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi akhir-akhir ini berjalan dengan pesat. Hal ini dapat dirasakan diberbagai kegiatan dan bidang kehidupan, khususnya bidang industri manufaktur. Perubahan teknologi yang dipergunakan dapat menimbulkan perubahan dari komponen input yang digunakan serta output yang dihasilkan.

PT. Panggung Electric Citrabuana bergerak dibidang industri manufaktur. Produk-produk yang dihasilkan PT. Panggung Electric Citrabuana berupa elektronik Televisi dan rak Televisi yang berupa furniture dalam proses produksinya terdapat pula berbagai unit produk untuk berbagai bentuk elektronik Televisi dan rak Televisi.

Kegiatan perawatan yang dilakukan bagian pemeliharaan teknik (HARTEK) selama ini kebijakan maintenance yang dijalankan dengan interval perawatan tertentu untuk masing-masing unit interval perawatan yang selama ini dilakukan didasarkan pada tingkat kekritisn mesin. Semakin kritis mesin tersebut semakin sering perawatan yang dilakukan. Akan tetapi pihak maintenance sendiri masih belum bisa mendiskripsikan tingkat kekritisn mesin. Dengan interval perawatan yang diterapkan saat ini masih saja terdapat kerusakan pada mesin dan tak jarang pula menyebabkan terhentinya proses produksi PT. Panggung Electric Citrabuana ingin mengetahui interval perawatan mesin Andi pada unit produksi kayu tetapi nilai keandalan mesin dapat ditingkatkan sehingga produksi dapat

berjalan lancar. Mesin Andi (Anderson Industrial Corp) PTP-3013 digunakan untuk produksi Alas rak Televisi yang merupakan komponen rak televisi.

RCM (*Reliability Centered maintenance*) merupakan suatu teknik yang dipakai untuk mengembangkan *preventive maintenance* yang terjadwal. Hal ini didasarkan pada prinsip bahwa keandalan dari peralatan dan struktur dari kinerja yang akan dicapai adalah fungsi dari perancangan (*design*) dan kualitas pembentukan *preventive maintenance* yang efektif akan menjamin terlaksananya desain keandalan dari peralatan. Penerapan proses RCM (*Reliability Centered maintenance*) diharapkan dapat membentuk *scheduled maintenance* dan *operating procedures*, sehingga diperoleh sebuah *work packages* yang dapat diorganisasikan. Prosedur ini akan menggunakan proses pengaturan, pemilihan, pengelompokan dan pengoperasian data, sehingga terbentuk suatu laporan menyeluruh tentang pemeliharaan pemesinan. RCM (*Reliability Centered maintenance*) diharapkan menampilkan sebuah kerangka kerja berdasarkan informasi keadaan untuk perencanaan yang efisien, aplikatif dan mampu sebagai pilihan terbaik dalam penyesuaian atau pengembangan model pemeliharaan yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang tersebut maka peranan perawatan terhadap komponen mesin ANDI PTP 3013 sangat penting sehingga dapat dirumuskan masalah tentang bagaimana menentukan perencanaan perawatan berdasarkan Metode *Reliability Centered Maintenance II* pada Mesin ANDI PTP 3013.

1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan alurnya maka perlu diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Obyek penelitian ini hanya dibatasi pada mesin ANDI PTP 3013 dan komponen kritis pada mesin *Boring unit*, *Saw unit*, *Tromol cutting* , dan *Gear unit*.
2. Penyelesaian masalah dibatasi sampai pada penentuan perencanaan kegiatan perawatan, penyebab kegagalan dan biaya perawatan berdasarkan interval perawatan.
3. Batas toleransi fungsi keandalan yang diberikan adalah 0,7

1.4 Asumsi

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Proses produksi berada pada kondisi normal dan tidak terjadi perubahan saat pengambilan data
2. Harga mesin dan komponennya tidak berubah selama penelitian berlangsung.

1.5 Tujuan

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah :

1. Menentukan interval perawatan berdasarkan *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II Decision Worksheet*.
2. Mengidentifikasi penyebab kegagalan dan efek kegagalan. (FMEA)
3. Menentukan biaya perawatan yang optimal.

1.6 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Universitas

Memperkaya wawasan pengetahuan sebagai bahan studi bagi rekan-rekan mahasiswa dan juga sebagai pertimbangan bagi mahasiswa yang ingin mengerjakan tugas akhir.

2. Bagi Perusahaan

Menyajikan informasi lengkap mengenai kegiatan dan interval perawatan berdasarkan *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II Decision Worksheet* serta dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak perusahaan dalam merencanakan manajemen perawatan.

3. Bagi peneliti

Mengaplikasikan teori manajemen perawatan yang telah diperoleh selama perkuliahan serta menambah pengetahuan tentang penerapan manajemen perawatan di lapangan.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, asumsi, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang konsep dan dasar teori dari manajemen perawatan, kebijaksanaan pemeliharaan, kegagalan, keandalan, *Reliability Centered*

Maintenance II, Failure Modes and Effect Analysis, biaya perawatan dan penelitian terdahulu.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang lokasi dan waktu penelitian, identifikasi variabel, metode pengumpulan data, metode pengolahan data dan langkah-langkah pemecahan masalah

BAB IV HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan hasil analisa yang meliputi penentuan komponen kritis, *Functional Block Diagram*, *Failure Modes And Effect Analysis* (FMEA), *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II Decision Worksheet*, penentuan distribusi waktu antar kerusakan dan distribusi waktu antar perbaikan, penentuan interval perawatan dan biaya perawatan serta pembahasan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan perhitungan berdasarkan data yang diperoleh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisa dan pembahasan pada bab terdahulu serta memberikan saran dari hasil penelitian dari pengolahan data tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN